



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 100 33 317 A 1**

⑤1 Int. Cl.7:  
**B 60 R 16/04**

⑳ Aktenzeichen: 100 33 317.6  
㉔ Anmeldetag: 29. 6. 2000  
㉓ Offenlegungstag: 10. 1. 2002

DE 100 33 317 A 1

⑦1 Anmelder:  
Volkswagen AG, 38440 Wolfsburg, DE

⑦4 Vertreter:  
Patentanwälte Effert, Bressel und Kollegen, 12489  
Berlin

⑦2 Erfinder:  
Rech, Bernd, Dr., 38473 Tiddische, DE; Gerpen,  
Dieter van, 38154 Königslutter, DE

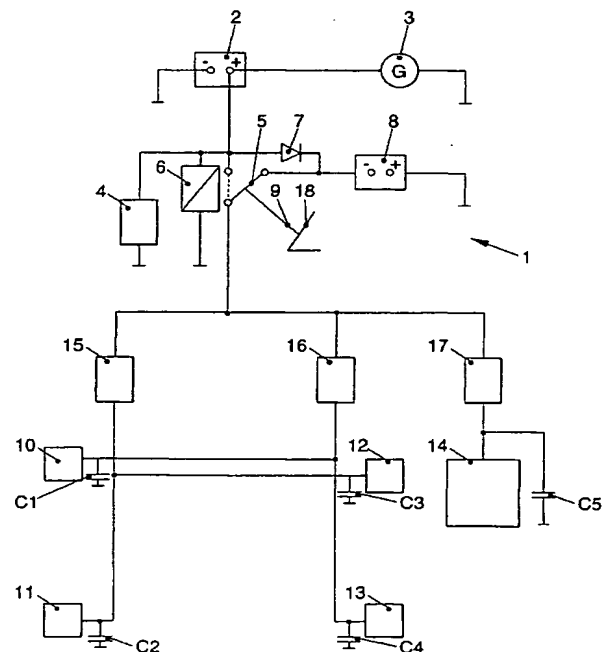
⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE 197 34 598 C1  
DE 199 08 061 A1  
DE 197 58 289 A1  
DE 42 05 175 A1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤4 Kraftfahrzeugbordnetz mit sicherheitsrelevanten Verbrauchern

⑤7 Die Erfindung betrifft ein Kraftfahrzeugbordnetz mit sicherheitsrelevanten Verbrauchern (10-14), umfassend mindestens eine Bordnetzbatte (2), wobei die sicherheitsrelevanten Verbraucher (10-14) über eine Entkopplungsschaltung vom übrigen Bordnetz rückkopplungsfrei entkoppelt sind, wobei den sicherheitsrelevanten Verbrauchern (10-14) eine Notbatte (8) zugeordnet ist, wobei die Entkopplungsschaltung als selbsthaltendes Unter Spannung-Relais (5) ausgebildet ist, wobei das Relais (5) im selbsthaltenden Zustand mit der Bordnetzbatte (2) und im abgefallenen Zustand mit der Notbatte (8) verbunden ist.



DE 100 33 317 A 1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Kraftfahrzeugbordnetz mit sicherheitsrelevanten Verbrauchern, umfassend mindestens eine Bordnetzbatteie, wobei die sicherheitsrelevanten Verbraucher über eine Entkopplungsschaltung vom übrigen Bordnetz rückkopplungsfrei entkoppelt sind, wobei den sicherheitsrelevanten Verbrauchern eine Notbatterie zugeordnet ist.

[0002] Im zunehmenden Maße finden in modernen Kraftfahrzeugen X-by-wire-Systeme Anwendung. Dabei werden bisher rein mechanische Komponenten wie Bremse oder Lenkung durch elektrische Aktuatoren ersetzt. Ein Problem bei derartigen Systemen ist, daß auch bei Ausfall der Energieversorgung eine sichere Betriebsweise dieser sicherheitsrelevanten Verbraucher gewährleistet sein muß.

[0003] Daher ist es bekannt, diese sicherheitsrelevanten Verbraucher in einem separaten Teilbordnetz anzuordnen. Hierzu wird dieses Teilbordnetz mit einer eigenen Spannungsversorgung ausgebildet und über einen DC/DC-Wandler mit dem Fahrzeugbordnetz verbunden. Über den DC/DC-Wandler sind die beiden Netze voneinander entkoppelt, wobei über den DC/DC-Wandler ein gerichteter Energiefluß vom Fahrzeugbordnetz zum Teilbordnetz sichergestellt ist. Dieser Energiefluß versorgt die elektrischen Verbraucher und lädt die Energiespeicher des Teilbordnetzes. Dabei ist es bekannt, daß das Teilbordnetz auf dem gleichen Spannungsniveau oder auf einem höheren Spannungsniveau im Vergleich zum Fahrzeugbordnetz arbeitet. Um auch bei Fehlern des Teilbordnetzes die Funktionalität wenigstens partiell zu erhalten, ist es weiter bekannt, die Teilbordnetze redundant auszubilden. So ist es beispielsweise bekannt, die vier elektromechanischen Radbremsanlagen auf zwei Teilbordnetze aufzuteilen. Diese Aufteilung erfolgt entweder achsseitig oder diagonal, so daß auch bei Ausfall eines Teilbordnetzes noch zwei elektromechanische Radbremsanlagen wenigstens die halbe Bremskraft erzeugen, so daß das Kraftfahrzeug noch sicher abgebremst und abgestellt werden kann.

[0004] Nachteilig an den bekannten DC/DC-Wandlern ist, daß diese relativ schwer und bei den geforderten technischen Voraussetzungen sehr teuer sind.

[0005] Der Erfindung liegt daher das technische Problem zugrunde, ein Kraftfahrzeugbordnetz mit sicherheitsrelevanten Verbrauchern zu schaffen, das kostengünstig realisierbar ist.

[0006] Die Lösung des technischen Problems ergibt sich durch den Gegenstand mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0007] Hierzu ist die Entkopplungsschaltung als selbsthaltendes Unterspannungs-Relais ausgebildet, wobei das Relais im selbsthaltenden Zustand mit der Bordnetzbatteie und im abgefallenen Zustand mit der Notbatterie verbunden ist. Somit ist das Entkopplungselement sehr leicht, billig und benötigt keine zusätzliche Steuerung. Dabei bleibt das Relais solange geschlossen, wie die Bordnetzbatteie die sicherheitsrelevanten Verbraucher versorgen kann. Tritt in dem Bordnetz eine Unterspannung oder eine Kurzschluss auf, so fällt das Relais ab. Dadurch ist das Teilbordnetz mit den sicherheitsrelevanten Verbrauchern vom Bordnetz entkoppelt. Gleichzeitig verbindet das abgefallene Relais die Notbatterie mit dem Teilbordnetz solange, bis das Ansteigen der Bordnetzspannung zu einem erneuten Anziehen des Relais führt.

[0008] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist zwischen der Bordnetzbatteie und der Notbatterie eine Diode angeordnet, die eine gerichtete Ladestrecke realisiert,

so daß die Notbatterie bei günstigen Bordnetzbedingungen geladen wird.

[0009] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind den sicherheitsrelevanten Verbrauchern und/oder im Teilbordnetz angeordneten Steuergeräten lokal Kondensatoren zugeordnet, die bei Peakströmen kurzzeitig die Stromversorgung übernehmen und somit Spannungseinbrüche an den Verbrauchern verhindern. Des weiteren bewirken die Kondensatoren eine Verlängerung der Lebensdauer der Bordnetzbatteie und der Notbatterie, die ansonsten die Peakströme liefern müsste. Anschließend werden die Kondensatoren wieder durch die aktuell mit dem Teilbordnetz verbundene Batterie geladen.

[0010] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist dem selbsthaltenden Unterspannungs-Relais ein mechanischer Durchgriff zugeordnet, mittels dessen mechanisch ein Abfallen des Relais erzwungen werden kann. Dieser mechanische Durchgriff stellt sicher, daß der Nutzer bei einem defekten Relais, das beispielsweise trotz Unterspannung nicht abfällt, das Teilbordnetz mit der Notbatterie verbunden werden kann, so daß die sicherheitsrelevanten Verbraucher elektrisch versorgt werden.

[0011] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die einzige Figur zeigt ein schematisches Blockschaltbild eines Kraftfahrzeugbordnetzes mit einer elektromechanischen Bremsanlage.

[0012] Das Kraftfahrzeugbordnetz 1 umfaßt eine Bordnetzbatteie 2, einen Generator 3, Bordnetzverbraucher 4, ein selbsthaltendes Unterspannungs-Relais 5 mit Schütz 6, eine Diode 7, eine Notbatterie 8, einen mechanischen Durchgriff 9, vier elektromechanische Bremsanlagen 10-13, ein Steuergerät 14, verschiedene Leitungssicherungen 15-17 und lokal den elektromechanischen Bremsanlagen 10-13 und dem Steuergerät 14 zugeordneten Kondensatoren C1-C5. Der mechanische Durchgriff 9 ist mit dem selbsthaltenden Unterspannungs-Relais 5 und einem mechanischen Bremspedal 18 verbunden. Die vier elektromechanischen Bremsanlagen 10-13 sind diagonal in zwei Kreise aufgeteilt, den jeweils eine eigene Leitungssicherung 15, 16 zugeordnet ist. Dabei ist beispielsweise die elektromechanische Bremsanlage 10 vorne links, die elektromechanische Bremsanlage 11 hinten links, die elektromechanische Bremsanlage 12 vorne rechts und die elektromechanische Bremsanlage 13 hinten rechts im Kraftfahrzeug angeordnet. Die elektromechanischen Bremsanlagen 10, 13 sind über die Leitungssicherung 16 und die elektromechanischen Bremsanlagen 11, 12 über die Leitungssicherung 15 gegen Überströme und Kurzschlüsse abgesichert.

[0013] Im Falle eines unkritischen Bordnetzzustandes, d. h. die Bordnetzbatteie 2 kann sowohl die Bordnetzverbraucher 4 als auch die sicherheitsrelevanten Verbraucher 10-14 ausreichend mit Spannung versorgen, ist das Unterspannungs-Relais 5 geschlossen, was in der Fig. 1 gestrichelt dargestellt ist. Im geschlossenen Zustand des Unterspannungs-Relais 5 ist die Notbatterie 8 von den sicherheitsrelevanten Verbrauchern 10-14 abgekoppelt und wird durch diese nicht belastet. Über die Diode 7 wird eine Ladestrecke zur Bordnetzbatteie 2 gebildet, so daß die Notbatterie 8 stets geladen wird, wenn die Bordnetzbatteie 0,7 V höher als die Notbatterie 8 ist. Dadurch wird eine Entladung der Notbatterie 8 verhindert, selbst wenn diese lange Zeit nicht benutzt wird.

[0014] Wie bereits ausgeführt, dienen die Leitungssicherungen 15-17 zur Absicherung gegen Überströme und Kurzschlüsse. Tritt beispielsweise an der elektromechanischen Bremsanlage 11 ein Kurzschluss auf, so spricht die Leitungssicherung 15 an, so daß die elektromechanischen

Bremsanlagen 11, 12 abgetrennt werden, so daß keine negative Rückwirkung auf die übrigen sicherheitsrelevanten Verbraucher 10, 13 und 14 stattfindet. Die Kondensatoren C1-C5, die lokal den sicherheitsrelevanten Verbrauchern 10-14 zugeordnet sind, verhindern Spannungseinbrüche an den sicherheitsrelevanten Verbrauchern 10-14 aufgrund von Peakströmen und beim Umschalten des Unterspannungs-Relais 5.

[0015] Tritt nun im Bordnetz eine Unterspannung auf, beispielsweise weil die angeschlossenen Bordnetzverbraucher 4 die Bordnetzbatte-rie 2 zu stark belasten, so fällt das Unterspannungs-Relais 5 ab und verbindet die Notbatte-rie 8 mit den sicherheitsrelevanten Verbrauchern 10-14 solange, bis die Bordnetzbatte-rie 2 sich wieder soweit erholt hat, um das gesamte Bordnetz mit ausreichend Spannung zu versorgen. In diesem Fall zieht das Unterspannungs-Relais 5 wieder an und die sicherheitsrelevanten Verbraucher 10-14 werden wieder durch die Bordnetzbatte-rie 2 versorgt.

[0016] Um bei einem Defekt des Unterspannungs-Relais 5 bei entladener Bordnetzbatte-rie 2 trotzdem ein Umschalten auf die Notbatte-rie 8 sicherzustellen, ist dem Unterspannungs-Relais 5 ein mechanischer Durchgriff zugeordnet, mittels dessen manuell ein Abfallen des Relais bewirkt werden kann. Bei einer elektromechanischen Bremsanlage ist dieser mechanische Durchgriff 9 vorzugsweise mit dem Bremspedal gekoppelt. Kann nun beispielsweise die Bordnetzbatte-rie 2 nicht mehr die sicherheitsrelevanten Verbraucher 10-14 ausreichend mit Spannung versorgen und fällt das Unterspannungs-Relais 5 dennoch nicht ab, so bewirkt die Betätigung des Bremspedals keine Bremswirkung. Tritt nun der Kraftfahrzeugführer das Bremspedal weiter nieder, so spricht der mechanische Durchgriff 9 an und bewirkt ein mechanisches Abfallen des Unterspannungs-Relais 5. Bei anderen x-by-wire-Systemen wie beispielsweise einer elektrischen Lenkung kann dieser mechanische Durchgriff separat angeordnet werden oder durch den Druck auf das Lenk-rad aktiviert werden.

genen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das selbsthaltende Unterspannungs-Relais (5) mit einem mechanischen Durchgriff (9) ausgebildet ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

#### Patentansprüche

1. Kraftfahrzeugbordnetz mit sicherheitsrelevanten Verbrauchern, umfassend mindestens eine Bordnetzbatte-rie, wobei die sicherheitsrelevanten Verbraucher über eine Entkopplungsschaltung vom übrigen Bordnetz rückkopplungsfrei entkoppelt sind, wobei den sicherheitsrelevanten Verbrauchern eine Notbatte-rie zugeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Entkopplungsschaltung als selbsthaltendes Unterspannungs-Relais (5) ausgebildet ist, wobei das Relais (5) im selbsthaltenden Zustand mit der Bordnetzbatte-rie (2) und im abgefallenen Zustand mit der Notbatte-rie (8) verbunden ist.
2. Kraftfahrzeugbordnetz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Bordnetzbatte-rie (2) und der Notbatte-rie (8) eine Diode (7) angeordnet ist.
3. Kraftfahrzeugbordnetz nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß den sicherheitsrelevanten Verbrauchern (10-13) und/oder im Teilbordnetz angeordneten Steuergeräten (14) lokal Kondensatoren C1-C5 zugeordnet sind.
4. Kraftfahrzeugbordnetz nach einem der vorangegan-genen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die sicherheitsrelevanten Verbraucher (10-14) als x-by-wire-System ausgebildet sind.
5. Kraftfahrzeugbordnetz nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das x-by-wire-System als elektro-technische Bremsanlage ausgebildet ist.
6. Kraftfahrzeugbordnetz nach einem der vorangegan-

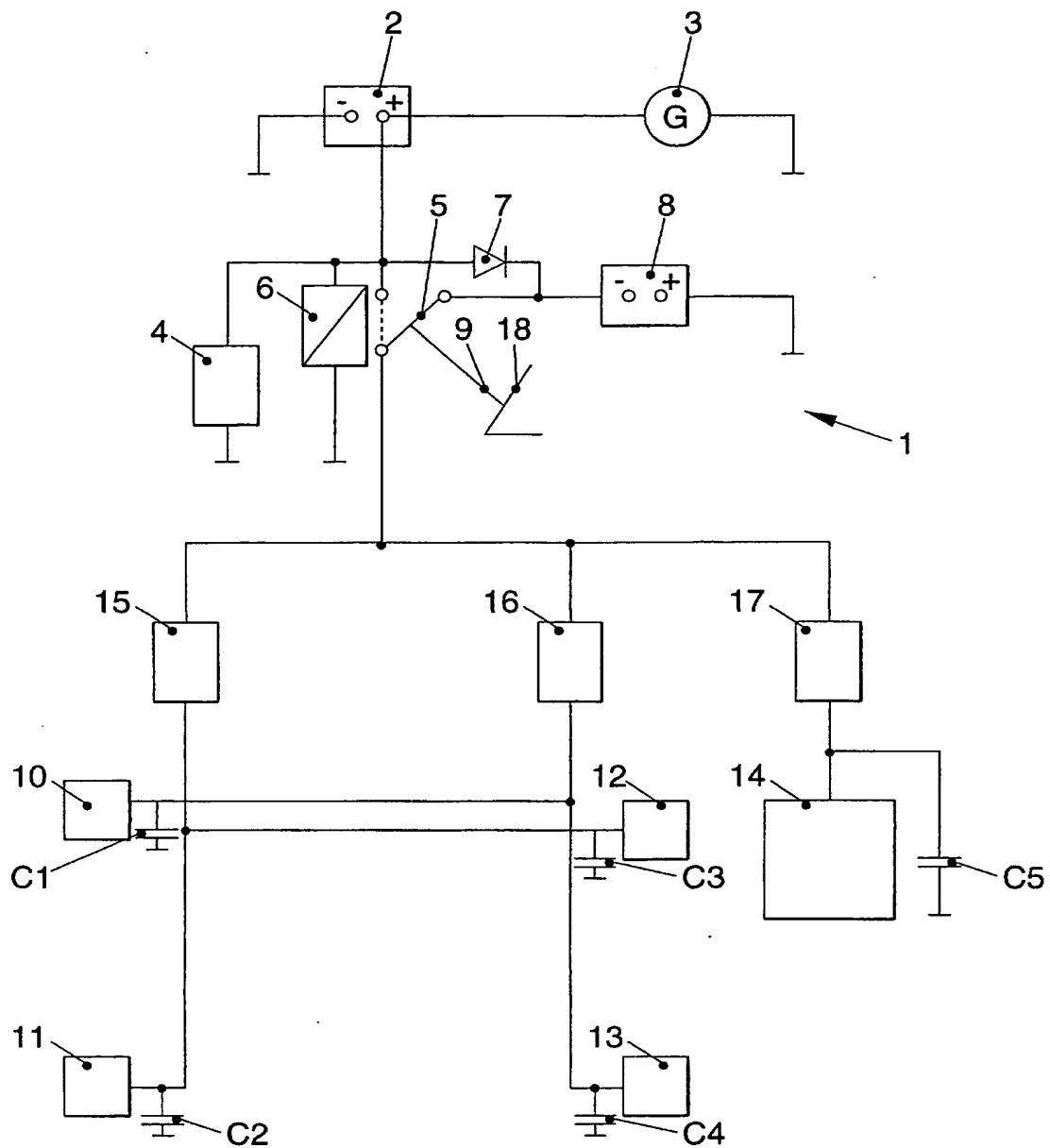


FIG. 1